

大成建設(株) 正会員 松岡康訓
 “ 金子誠二
 “ 田辺清

1 概要

地下タンク本体工事の内巻きコンクリートを逆打ち工法で施工する場合打継部の一体化が問題となる。この逆打ち工法には、直接法、充填法、注入法等があるが、打継部の一体化を図るため、従来は充填法またはグラウト注入で対応してきた。しかしながら、壁厚が2.5mもあるようなマスコンクリートをこれらの工法で施工することは表面のレイタンス処理が容易でないこと、グラウト注入のために長期間放置しかつそのための段取りを再度実施する必要があるなど施工能率が極めて悪い。一方、直接法によって打継部の一体化ができれば施工が省力化できる。本研究は、逆打ちコンクリートにAL粉末を混入することにより直接法で施工し、一体化を図ることを目的としたものである。

2 AL添加剤の選定

図-1に示す様な逆打ち工法で直接一体化を図る場合AL粉末の発泡を利用することが考えられるが、AL粉末はセメントのアルカリと即座に反応するためコンクリート打設中に膨張が生ずるきらいがあり、少量のAL粉末をコンクリート中に均一に分散させることにも問題があった。そこで筆者等は、AL粉末の発泡開始時期の制御と分散方法を同時に解決する工法を開発した。

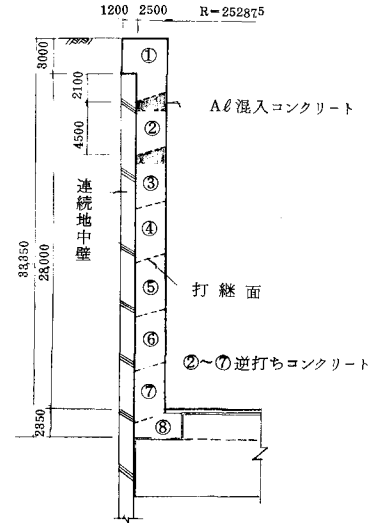


図-1 地下タンクの概要

この新工法の特徴は、AL粉末、AL粉末反応調整剤(以下これを添加剤と総称する)を使用することにより、AL粉末をコンクリート中に均一に分散させると共に、従来は添加後15分程度が始まり1時間半後程度に終了していたAL粉末の発泡を、約3時間後に始まり12時間後程度に終了するように調整したことである。試験にはモルタル($C:S=W=1:2:0.45$)を使用し、土木学会「プレバクトコンクリートの注入モルタルのブリージング率および膨張率試験方法」に準拠した。ALの発泡制御に関する試験結果を図-2に示す。この図に示す様に、AL添加剤を使用することにより、ALの発泡時間を遅延させることが可能になった。また、図-3は生コン車(5.4m³)を使用し、ALがコンクリート中に均一に分散するかどうかを調べた投入実験の結果である。実験方法としては1m³毎にコンクリートを排出し、その沈下、膨張量を調べることににより、ALの分散性を調べた。その結果、各段階での膨張量に若干の差は認められるものの、AL粉末を生コン車内のコンクリートには均等に分散させることの可能な投入方法を確立した。また、ALの発泡は温度の影響も受ける。つまり、温度が高い程膨張開始時間、膨張速度及び最終膨張量共々大きくなる。図-4は温度が高い場合に

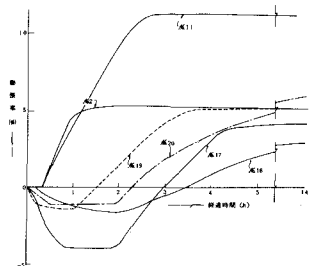


図-2 AL粉末の発泡制御試験結果

ついで、ALの発泡を制御した試験結果である。

3 AL混入コンクリートの凍結融解に対する抵抗性

AL混入コンクリートはALの発泡によって気泡が増大するため強度が低下する。そこで、膨張量に相当する量だけベースコンクリートの空気量を低減させることが考えられるが、この場合には凍結融解に対する抵抗性が内題になる。表-1は凍結融解試験に供したAL混入コンクリートの配合及び試験結果を示したものである。現在120サイクルまで終了しているが、動弾性係数には88%であり、ALの反応により生じた気泡はAE剤の気泡と同等と認められる。またALの均一な分散も立証している。

表-1 AL混入コンクリートの配合及び凍結融解試験結果

水セメント比 W/C (%)	細骨材率 S/a (%)	単位量 kg/m^3										練り上がり時性質					相対動弾性係数比(%)			
		水 W	セメント C	細骨材 S		粗骨材 G		混和剤 (C×0.25)	AL粉末 (C×0.036)	AL添加剤 (C×0.36)	流動化剤	スランブ (cm)	空気量 (%)	容重 (g/cm^3)	温度 (℃)	最大膨張率(%)	30 サイクル	60 サイクル	90 サイクル	120 サイクル
				台湾砂	千葉砂	台湾砂	奥多摩砂													
53	44	148	279	423	423	771	330	0.698	0.0363	0.837	1.116	Base-Con 8.0 AL-Con 12.8	1.9	2.397	21.0	—	92	90	89	88

4 打継面の透水性

実構造物を模擬して試験体を逆打ちコンクリートで施工し、打継面の透水性を調べた。試験体は3体で、それらの形状、寸法及び透水試験方法を図-5に示す。

逆打ちコンクリートの打設速度は約 $0.8m/min$ で、打設終了までに約3時間も要した。透水試験は材令28日で行った。その結果、ALを混入しない試験体は $2kg/cm^2$ 加圧直後に漏水したが、ALを混入した試験体は $5kg/cm^2$ までの加圧に対し全く漏水が認められなかった。なお、透水試験終了後打継面のコアを採取して打継面の状況を観察した結果、ALを混入しない試験体の打継面が $5mm$ 程度開いているのに対し、ALを混入した試験体は完全に密着、一体化していることが確認された。

5 おわりに

本新工法は地下タンクのみならず大容量アレパクトコンクリート、トンネルライニング等にも応用可能であり、現在これらへの適用性について検討中である。

最後に、本新工法の実証実験に対し、市協力戴いたボジリス物産の多くの方々に厚く御礼申し上げます。

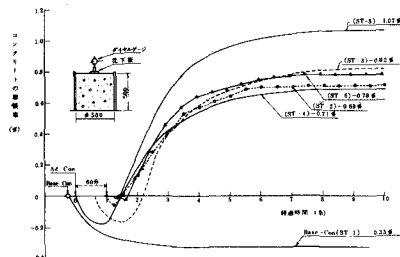


図-3 AL粉末の分散性

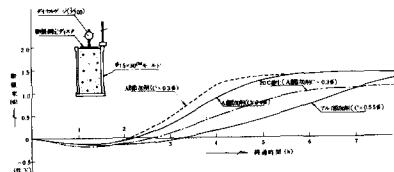


図-4 養生温度30℃の場合のAL混入コンクリートの膨張量の経時変化 (C=270, AL:C×0.036%)

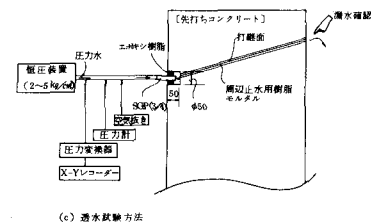
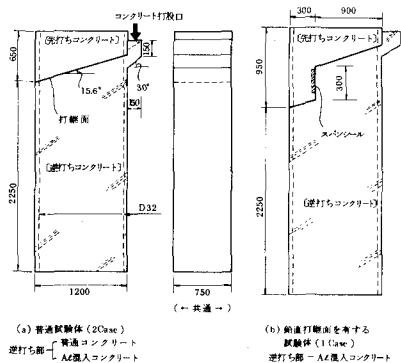


図-5 逆打ちコンクリート試験体の形状、寸法及び打継面の透水試験方法